

5512A形
オシロスコープ
取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認
78.1/3
7.24
校正
取扱説明書
菊水電子工業株式会社

NP-32635 B
7-01100-70SK14

作成
7.24
7.24
仕様
S-772873

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適當な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合わせください。

5512A	目次	2 / 頁
	目次	
1. 概 説	3	
1.1 概 要	3	
1.2 特 長	3	
2. 仕 様	5	
3. 使 用 法	9	
3.1 正面パネルの説明	9	
3.2 背面パネルの説明	13	
3.3 底面パネルの説明	13	
3.4 取扱い上の注意	17	
3.5 電源電圧の変更	18	
4. 操 作	19	
4.1 初めの操作(単現象動作)	19	
4.2 2現象動作	21	
4.3 X-Y動作	22	
4.4 外部輝度変調(INTEN MOD)	22	
4.5 掃引拡大の操作	23	
4.6 TRIG MODE の動作	24	
5. 測 定 方 法	25	
5.1 入力信号の接続方法について	25	
5.2 電圧の測定	28	
5.3 電流の測定	28	
5.4 時間の測定	29	
5.5 周波数の測定	29	
5.6 位相差の測定	30	
5.7 パルス波形の測定	31	
6. 校 正	34	
6.1 概 要	34	
6.2 直流電源のチェックとH・V の調整	34	
6.3 垂直軸の調整	36	
6.4 時間軸の調整	38	
6.5 水平軸(X) の調整	39	
6.6 CRT 系の調整	40	
6.7 プローブの校正	42	
7. ブロックダイアグラム	43	

5512A	概説	3 / 頁
1. 概説		
1.1 概要		
菊水電子MODEL 5512Aは、口径133 mmの歪の少ない高輝度ブラウン管を使用した、トリガ同期方式の2現象ポータブル形オシロスコープです。 本器は、感度5mV/DIV、帯域幅15 MHz、最高掃引時間100 nS/DIV (5×MAG時)と高性能を有しており、生産ライン、保守、サービスはもとより、各種電子機器の研究、開発にも十分使用できる様に設計された製品です。 以下に、代表的な特長について述べます。		
1.2 特長		
○ 操作性		
軽トルクのロータリースイッチ、操作性の良いプッシュボタンスイッチを採用し、使用頻度に合せたツマミ配置を行ない、優れた操作性を実現しています。		
○ 回路のIO化、DCコントロール化		
回路全体を大幅にIO化しました。特に垂直ブリアンブにはデュアルFETの採用と合せ、ゲイン・バリアブル、動作モード等をDCコントロール化し、高感度、低ドリフトの高性能と高信頼性を得ています。		
○ 高輝度ブラウン管の採用		
ビーム透過率が良い高輝度ブラウン管を採用し、高速掃引時の観測にも十分な明るさを有しています。		
○ DC-DCコンバータによる高圧安定		
高圧電源をDC-DCコンバータにより安定化しております。このため電源電圧等の変動の影響を受けずに測定が出来ます。		
○ ローテーションコイルの採用		
ローテーションコイルを採用しており、地磁気等の影響による輝線の水平傾きを、簡単に修正することが出来ます。		
○ 接写用ベゼルとスケールイルミネーションの採用		
写真撮影に欠すことが出来ない接写装置が、ワンタッチで取付けられる		

5 5 1 2 A	概 説	4 / 頁
	ベゼルと、明るさを可変できるスケールイルミネーションを採用しているため、高品位の観測波形を写真に撮ることが出来ます。 ○ CHOP, ALT 動作が自動切換 2 現象動作時のわずらわしいCHOP, ALT 動作の切換を掃引時間に合わせ、TIME/DIV のスイッチに連動し自動的に切換えます。 ○ トリガ選択が容易 トリガ入力選択を内部トリガに切換えておくだけで、垂直動作モードの切換えに連動し、管面波形に合ったトリガ入力を自動的に選択します。 ○ TV・V, TV・H同期 TV 同期分離回路が掃引時間に合わせ、TIME/DIV のスイッチに連動し、TV・V, TV・H と自動的に切換わります。 ○ X-Y動作がワンタッチ 垂直動作モードをX-Yに切換えるだけで、CH1 入力がX軸、CH2 入力がY軸となるX-Yスコープになります。 ○ 最高掃引時間 100 ns/DIV (5 × MAG) 掃引時間を 5 倍に拡大する機能を備えています。 0.5 μs/DIV の掃引時間を 5 倍に拡大することにより、100 ns/DIV の高速掃引を行なうことが出来ます。	

2. 仕 様

ブラウン管

項 目	規 格	注
形 状	133 mm 丸形	
螢 光 体	B31	緑 色
加 速 電 圧	約 1600V	
有 効 面	10DIV×8DIV	1 DIV = 9.5 mm
アンブランキング	DC 結合	
イルミネーション	目盛の明るさを連続可変	

垂直軸偏向部

項 目	規 格	注
感 度	5mV/DIV~10V/DIV	1, 2, 5. ステップ
感 度 誤 差	VARIABLE を CAL' D の位置で, パネル表示値の±3%以内	
感 度 連 続 変 化	パネル表示値の間を連続可変	
周 波 数 帯 域 幅	DC, DC ~ 15 MHz AC; 2 Hz ~ 15 MHz	50 kHz, 8DIV 基準 -3 dB 以内
立 上 り 時 間	約 23.3 nS	
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2%, 30 pF ± 2 pF	
入 力 端 子	BNC 形 レセプタクル	
最大許容入力電圧	600Vp-p (但し, 5, 10, 20mV/DIV) のレンジは 400Vp-p	DC + AC ピークで 1 kHz 以下の周波数
入 力 結 合 方 式	AC, DC, GND	
レンジ切換えによる輝線移動量	レンジを切換えることによる輝線移動量 ± 0.5 DIV	DC バランスのずれ 分も含む
直 線 性	CRT 管面の中央 4 DIV の信号を 上下の有効域いつばいに動かし て, 縦方向の伸び縮みが ± 0.2 DIV 以内	CRT の直線性も含む
垂直軸動作モード	CH1	単独動作
	CH2	単独動作
	DUAL	CHOP 動作
		ALT 動作 (TIME/DIV に連動)
チョップ周波数	約 200 kHz	

5512A		仕 様		6 / 頁
トリガリング				
項 目	規 格			注
トリガモード	NORM	トリガを外した状態の時、輝線は消去されて待機状態となる。		トリガ感度の項目を満足する。
	AUTO	トリガを外した状態の時、自動的にフリーランする。		50Hz 以上の繰返しを持つ信号に対しトリガ感度の項目を満足する。
	TV	トリガ回路にTV同期分離回路が接続される。トリガを外した状態の時、自動的にフリーランする。		0.5S~0.1mS 間はTV・V 50μS~0.5μS 間は、TV・H
トリガソース	INT	垂直MODEを各々の単独動作にすることにより、そのチャンネルの信号が自動的にトリガ信号源となる。又、垂直MODEをDUAL動作にするとCH1の信号だけがトリガ信号源となる。		
	EXT	EXT TRIG 端子の入力信号がトリガ信号源となる。		
内部トリガ感度	DC ~ 10MHz 0.5 DIV DC ~ 15MHz 1 DIV AC 2Hz ~ 10MHz 0.5 DIV AC 2Hz ~ 15MHz 1 DIV TV ビデオ信号振幅 1.0 DIV			
外部トリガ感度	DC ~ 15MHz 0.5 V AC 2Hz ~ 15MHz 0.5 V TV ビデオ信号 1.0 V			
極 性	+ 及び -			
結 合	AC 及び DC			
外部トリガ入力インピーダンス	約1MΩ, 30pF 以下			
最大許容入力電圧	100Vp-p (DC+AC ピーク)			1KHz 以下の周波数
外部入力端子	バインディングポスト			

5512A	仕 様	7 / 頁
-------	-----	-------

水平軸偏向部

項 目	規 格	
掃 引 時 間	0.5 μ s / DIV ~ 0.5S / DIV	1.2.5 ステップ
掃引時間可変範囲	TIME/DIV 指示値の 2.5 倍以上に 連続可変	
掃 引 時 間 誤 差	± 3 % 以内	
掃 引 拡 大	5 倍	
拡 大 誤 差	± 5 % 以内	
拡大による位置変化	管面の中央で 1 DIV 以内	
X - Y 動作方式	CH1 が X X : 水平軸 CH2 が Y Y : 垂直軸	
感 度	垂直軸偏向部の CH1 に同じ	
周 波 数 帯 域 幅	DC : DC ~ 1MHz AC : 2 Hz ~ 1MHz	50KHz, 8DIV 基準, -3dB 以内
入力インピーダンス	垂直軸偏向部の CH1 に同じ	
最大許容入力電圧	垂直軸偏向部の CH1 に同じ	
X - Y 位 相 差	50KHz . 3° 以内	

Z 軸

項 目	規 格	注
感 度	3Vp-p 以上で変調確認可	
周 波 数 範 囲	DC ~ 5MHz	
極 性	正の入力で暗くなり 負の入力で明るくなる。	
入 力 抵 抗	約 10K Ω	
入 力 端 子	バイディングポスト	

校正電圧

項 目	規 格	注
波 形	正極性の方形波	
出 力 電 圧	1V _{p-p} ±3%	
周 波 数	1KHz ±25%	
デューティレシオ	45 : 55 以内	
出 力 端 子	チップ端子	

電 源 部

項 目	規 格	注
供給電圧範囲	100V, 110V, 120V, 220V, 230V, 240V, 各電圧値の±10%以内	電源トランスのダップ を切換えられる。
周 波 数	50 ~ 60Hz	
消 費 電 力	約 30VA	

機 構 部

項 目	規 格	注
外 形 寸 法	244W × 184H × 370D mm 250W × 210H × 435D mm	最 大 部
重 量	約 8 Kg	

付 属 品

品 名	規 格	数 量
959A BNC形 プローブ	減衰比 10:1 長さ 約1m (出荷時に調整してあります。)	2
取扱説明書		1

環 境 条 件 (温度及び湿度)

使 用 範 囲	5 ~ 35℃	85% 以下
最高動作範囲	0 ~ 40℃	90% 以下

5 5 1 2 A		使 用 法	9 / 頁
3. 使 用 法			
3.1 正面パネルの説明 (第1図参照)			
№	パネル面表示名	説 明	
①	ILLUM POWER OFF	イルミネーション・ツマミと共用のパワースイッチです。 左へ回し切った状態でパワーオフ、右へ回すとパワーオンとなり、スケールの明るさを調整出来ます。	
②	INTEN	輝度調整器です。 管面の波形の明るさを調整します。	
③	FOCUS	焦点調整器です。 管面の波形がシャープになる様に調整します。	
④	CALIBRATOR 1Vp-p	校正電圧の出力端子です。 本器の感度、又は、プローブの校正に使うもので、約1KHz・1Vp-pの方形波が取り出せます。	
⑤	⏏	アース端子です。	
⑥	—	スケールの明るさを可変できる目盛板です。	
⑦	—	接写装置がワンタッチで取り付けられるベゼルです。	
⑧	↑ POSITION ↓	CH2 (またはY軸) の垂直位置調整器です。 管面波形を、左回しで下方へ、右回しで上方へ移動出来ます。	
⑨	MODE CH 1 ⑫ DUAL ⑪ (CH1 TRIG)	CH1 及び CH2 増幅器の動作様式と共に、トリガ信号源を選択し、切替える4連のプッシュボタン・スイッチです。 CH1 : CH1の垂直増幅器のみ動作し、単現象のオシロスコープになります。 トリガ信号源は、CH1の入力信号です。 CH2 : CH2の垂直増幅器のみ動作し、単現象のオシロスコープになります。 トリガ信号源は、CH2の入力信号です。 DUAL : CH1, CH2の各垂直増幅器がCHOP又はALTで切替わり、2現象のオシロスコープになります。 トリガ信号源は、CH1の入力信号です。 (CHOP又はALT動作は、TIME/DIVスイッチの設定で自動的に切替わります。)	
⑩	X-Y ⑩		
⑪	CH 2 ⑨		
⑫			

5512A		使 用 法	10 / 頁
№	パネル面表示名	説 明	
		X-Y: CH1がX軸(水平軸), CH2がY軸(垂直軸)に切り替わり, X-Y動作になります。	
⑬	↑ POSITION ↓	CH1の垂直位置調整器です。 管面波形を, 左回しで下方へ, 右回しで上方へ移動出来ます。	
⑭	VOLTS/DIV	CH1(またはX軸)の感度5mV/DIVから10V/DIVまで11レンジに切替えるロータリースイッチです。 数mV~数10Vの広い範囲の入力信号が, 適当な大きさで管面に表示される様に調整します。	
⑮	VAR←▼CAL'D	CH1(またはX軸)の連続利得調整器です。 VOLTS/DIV⑭の各レンジ間の感度を連続可変します。 (▼CAL'D位置に於いて, 感度はVOLTS/DIV⑭の指示値に校正されます。)	
⑯	VAR←▼CAL'D	CH2(またはY軸)の連続利得調整器です。 VOLTS/DIV⑰の各レンジ間の感度を連続可変します。 (▼CAL'D位置に於いて, 感度はVOLTS/DIV⑰の指示値に校正されます。)	
⑰	VOLTS/DIV	CH2(またはY軸)の感度を5mV/DIVから10V/DIVまで11レンジに切替えるロータリースイッチです。 動作については⑭と同じです。	
⑱	CHI(X)	CH1の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はX軸(水平方向)の入力端子となります。 付属のプロブ, 又はBNCコネクタにより信号を接続します。	
⑲	■ AC ■ DC	CH1(またはX軸)の入力結合を選択するスイッチです。 ボタンが■の状態の時AC結合, ■の状態の時にDC結合されます。	

No.	パネル面表示名	説 明
		AC結合は、交流分のみを観測に使用します。 DC結合は、直流分を含めた信号の観測に使用します。
⑳	GND	CH1（またはX軸）の増幅器入力を接地するスイッチです。この時、入力端子⑬はオープン状態になります。 0レベル等の確認に使用します。
㉑	CH2 (Y)	CH2の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はY軸（垂直方向）の入力端子となります。
㉒	AC DC	CH2（またはY軸）の入力結合を選択するスイッチです。 動作については、⑨スイッチと同じです。
㉓	GND	CH2（またはY軸）の増幅器入力を接地するスイッチです。 動作については、⑩スイッチと同じです。
㉔	EXT TRIG IN	外部同期の入力端子です。 トリガリングスイッチ⑳をEXTにすると、この端子の入力信号でトリガされます。
㉕	TIME/DIV	水平掃引時間を0.5S/DIVから0.5μs/DIVまで19レンジに切替えるロータリースイッチです。 直流から高周波まで広い範囲の観測信号が、適当な時間で表示される様に調整します。
㉖	VAR← V'CAL'D	掃引時間の連続可変調整器です。 TIME/DIV㉕の各レンジ間の掃引時間を連続可変します。 V'CAL'Dの位置に於いて、掃引時間はTIME/DIV ㉕の指示値に校正されます。
㉗	LEVEL ←0→+	観測波を静止させ、且つ書き出し点を調整するトリガレベル調整器です。 →+で上へ、←で下へトリガレベルを移動出来ます。
㉘ ㉙ ㉚	TRIGGERING INT AC + EXT DC -	トリガソース⑳、入力結合㉒、スロープ㉔を切替えるトリガリング・スイッチです。 各々の位置は下記のようになり、組合せて使用します。

株式会社
 電子工業
 株式会社
 取
 扱
 説
 明
 書
 式

5512A		使 用 法		12 / 頁	
No.		パネル面表示名		説 明	
		③①  INT		トリガ信号源が内部トリガとなり、次のように垂直動作モードスイッチに連動し、切換わります。 CH1 : CH1 の入力信号がトリガ信号源となる。 DUAL : CH1 の入力信号がトリガ信号源となる。 X-Y : — CH2 : CH2 の入力信号がトリガ信号源となる。 外部トリガとなり、EXT TRIG IN ②④の入力がトリガ信号源となります。	
		③②  EXT			
		③③  AC		トリガ信号源が AC 結合されます。	
		③④  DC		トリガ信号源が DC 結合されます。	
		③⑤  +		トリガ信号源がトリガレベルを負から正に横切る時トリガされます。	
		③⑥  -		③⑦  + と逆の動作になります。	
③⑧		 POSITION PULL 5×MAG		水平軸増幅器の 5 倍マグニファイアーと共用の水平位置調整器です。 右回して右方へ、左回して左方へ移動できます。又、ツマミを引出すと掃引時間が 1 / 5 となり、波形は 5 倍に拡大されます。(X-Y 動作時は X 感度が 5 倍になりますがノイズが増し、帯域幅は低下します。)	
③⑨		TRIG MODE		トリガモードを切換えるトリガモードスイッチです。	
③⑩				NORM : トリガを外した状態の時、輝線は消去され待期状態となります。	
③⑪		NORM AUTO TV		主に 50Hz 以下の繰返し信号の観測の時使います。 AUTO : トリガを外した状態の時も輝線が消えません。このため、入力信号の有無、0 レベルのチェック等が容易に観測出来ます。 50Hz 以上の繰返し信号の観測は、この動作を使用すると便利です。	
				TV : トリガ回路に TV 同期分離回路が接続され、 TIME / DIV ②⑤に連動し、TV・V、TV・H に自動的に同期します。 トリガが外れるとフリーランします。	
④⑩		TRACE ROTATION		輝線の水平傾き修正用半固定抵抗器です。 地磁気等の影響による輝線の水平傾きを修正します。	

作成
 仕様
 S-772884

3.2 背面パネルの説明（第2図参照）

№	パネル面表示名	説明
③⑤	—	A C セパラプラグ付電源コードです。
③⑥	—	コード巻と兼用の足です。 本器を縦にした位置で使用する時の足です。
③⑦	Z AXIS INPUT	外部輝度調整用入力端子（バインディングポスト）です。 外部より輝度をコントロールする時や、マーカ等の輝度を変化させて表示する時に使用します。 使用しない時は、GND 端子③⑧とショートバーにより接地しておきます。
③⑧	—	GND 端子（バインディングポスト）です。 ③⑦を使用する時に便利のように、間隔を 19mm にしています。
③⑨	(FUSE)	ヒューズホルダーです。 電源電圧が 100V 系では 0.5A, 200V 系では 0.3A のヒューズを使います。 左へ回転させるとキャップが外れ、ヒューズが取り出せます。

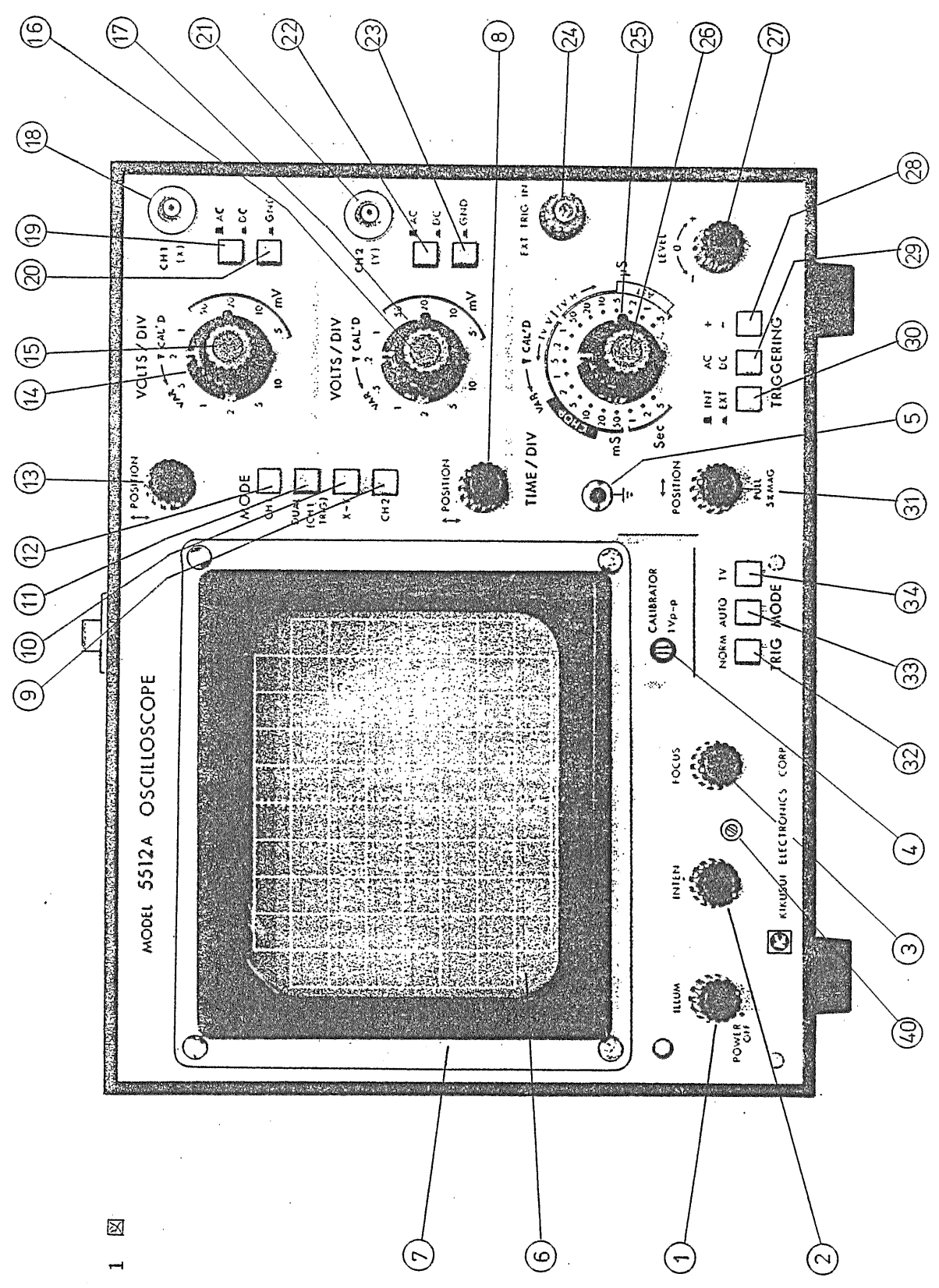
3.3 底面パネルの説明（第3図参照）

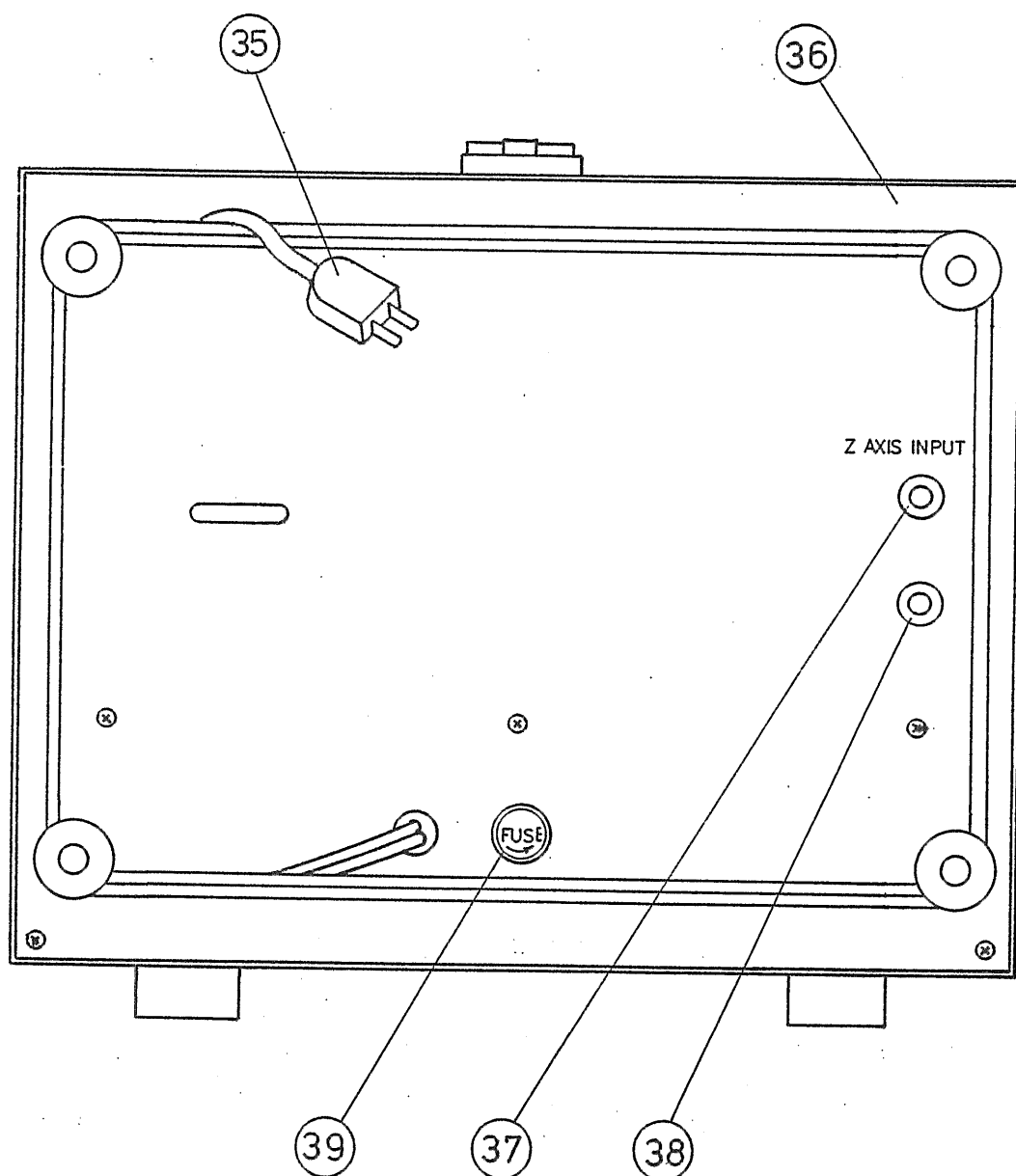
№	パネル面表示名	説明
④①	ASTIG	FOCUS③ツマミと共に輝線又は、輝点が最もシャープになる様に調整する非点収差除去用の半固定抵抗器です。
④②	—	スタンド取付と共用の足です。
④③	—	本器を傾斜して使用する時のスタンドです。 接写装置を使用する時は、使用しないで下さい。

5512A

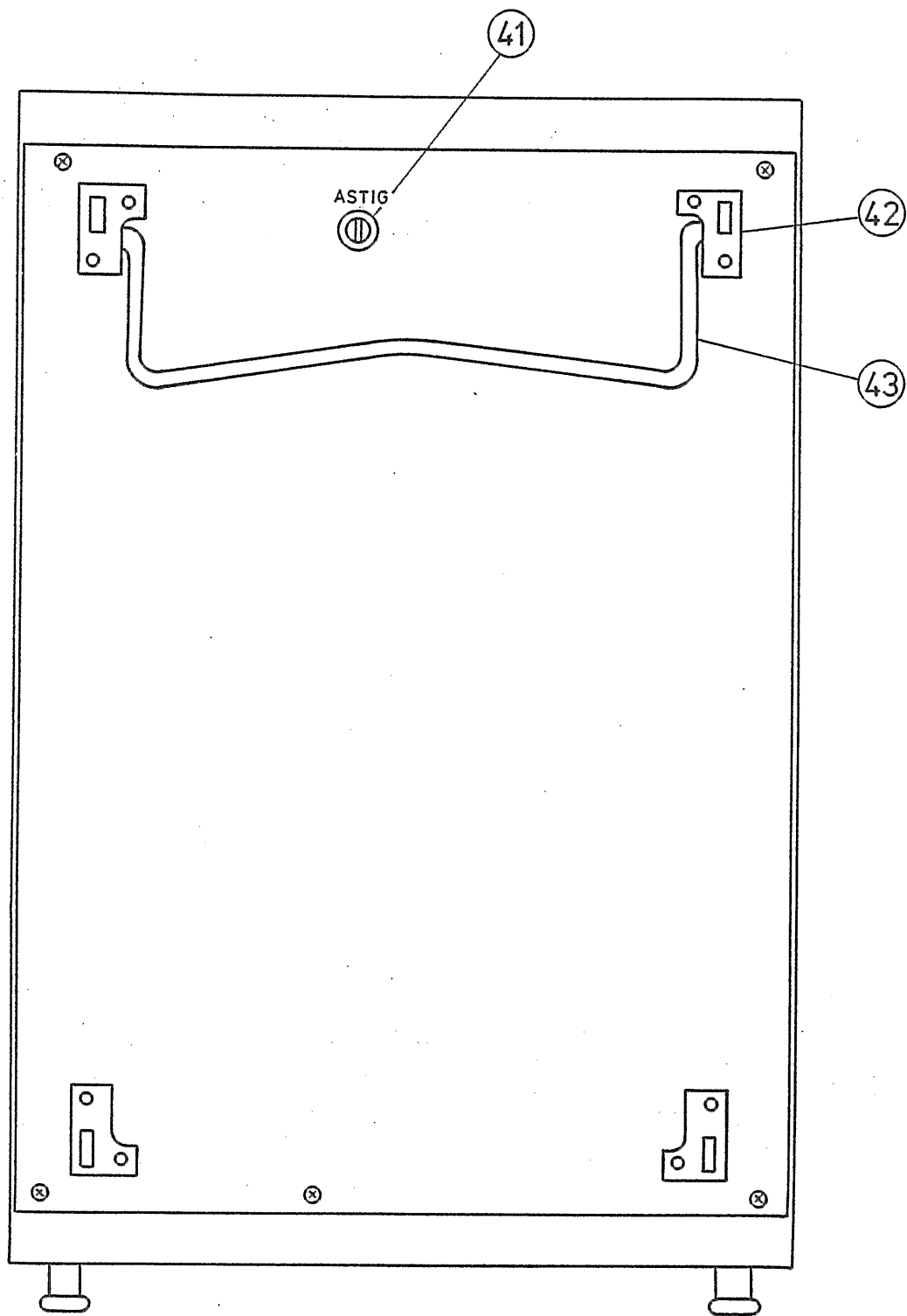
14 / 頁

第 1 図





第 2 図



第 3 図

3.4 取扱い上の注意

電源電圧

本器の電源入力電圧は、100V±10%の範囲で正常に使用出来ます。

この範囲外の電源電圧での使用は、動作不完全、或いは故障の原因になりますので、後述する“電源電圧の変更”の項に従って下さい。

周囲温度

本器が正常に動作するための周囲温度は、0℃～40℃の範囲です。

環 境

高温、多湿の環境で長期間の使用、又は放置は、故障の原因になり、本器の寿命を短くしてしまいます。

又、周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

ブラウン管の輝度

輝度を明るくし過ぎたり、スポットのままで、長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命を大きく損ないます。

入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び附属のプロープは、次の様に最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると、故障又は破損することがありますので、注意が必要です。

CH1, CH2 端子 5mV, 10mV, 20mV/DIV その他のレンジ	400V (DC+AC ピーク) 600V (DC+AC ピーク)
プロープ (959A BNC)	600V (DC+AC ピーク)
EXT TRIG IN 端子	100V (DC+AC ピーク)
Z AXIS IN 端子	50V (DC+AC ピーク)

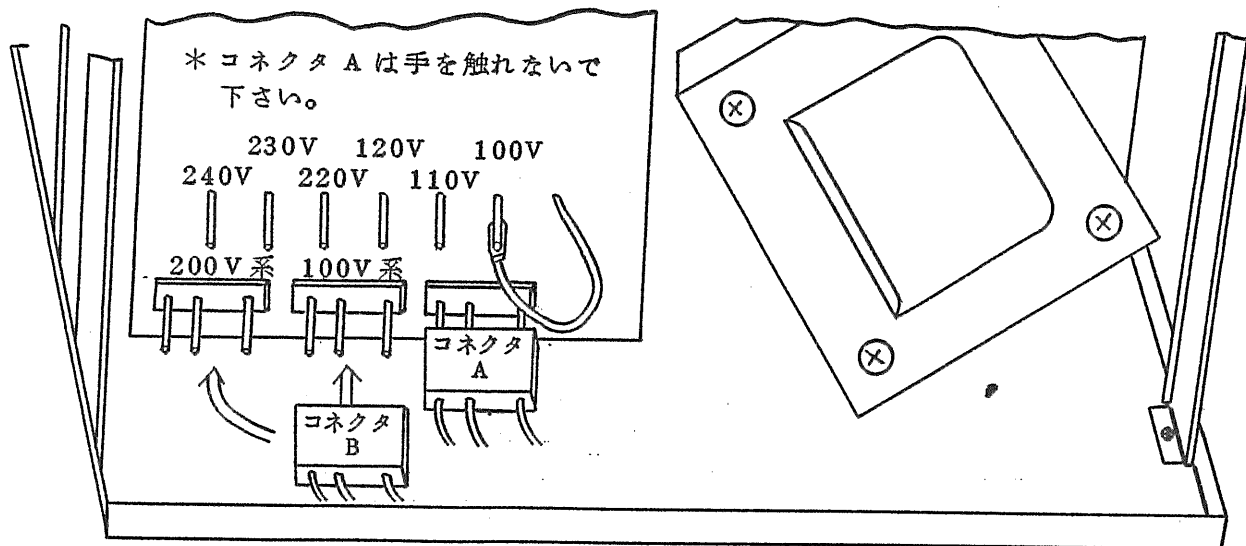
但し、ACは1KHz以下の繰返し周波数

3.5 電源電圧の変更

本器は、100V 以外での電源電圧の使用にも応じられるように設計されています。

使用電源電圧に応じ、下表に従い、各々タップ、コネクターBの位置、ヒューズ等を切換え、又交換して使用して下さい。

タップ電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ	コネクタの位置
100V	90～110V	0.5A	電源トランスからのコネクターBを100V系の位置に差し込む。
110V	99～121V		
120V	108～132V		
220V	198～242V	0.3A	電源トランスからのコネクターBを200V系の位置に差し込む。
230V	207～253V		
240V	216～264V		



各々タップを切換えて使用します。

第 4 図

<注意>

- 電源電圧の切換えを行なうときは、必ず電源コードのプラグを、電源コンセントから抜いて下さい。
- 使用電源に合った規格のコード、プラグを使用して下さい。
- ラインフィルター用のコンデンサを、交換する必要はありません。

4. 操 作

4.1 初めの操作 (第1図を参照)

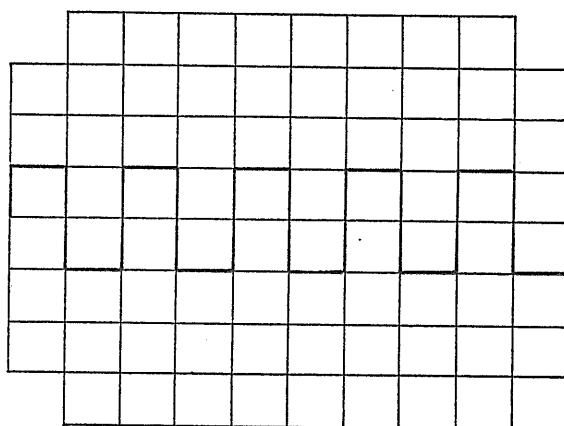
電源を入れる前に、正面パネルのツマミを次の様に設定して下さい。

名 称	No	設 定
ILLUM (POWER OFF)	①	左へ回し切る (OFF の位置)
INTEN	②	右方向 (3時の位置)
FOCUS	③	ほぼ中央
MODE	⑨, ⑩ ⑪, ⑫	CH1 ⑫ ボタンを押す
↑ POSITION ↓	⑧, ⑬	ほぼ中央
VOLTS/DIV	⑭, ⑰	50 mV の位置
VARIABLE	⑮, ⑱	▼ CAL'D の位置
AC-DC	⑲, ⑳	■ AC の位置
GND	㉑, ㉒	■ GND の位置
TIME/DIV	㉓	0.5 ms の位置
VARIABLE	㉔	▼ CAL'D の位置
TRIGGERING	㉕ ㉖ ㉗	■ + 位置 ■ AC 位置 ■ INT 位置
↔ POSITION	㉘	ほぼ中央の位置で、押し込まれた状態
TRIG MODE	㉙, ㉚ ㉛	AUTO ㉛ ボタンを押す

以上のようにセットしてから、電源コードを規定の電源に接続します。その後、続けて次の操作をして下さい。

- ILLUM ① ツマミを POWER OFF の位置から右へ回します。カチッと音がして、POWER ON となり、ツマミ左上の LED (発光ダイオード) が点灯します。
- 約 10 秒後、管面に一本の輝線 (トレース) が現われたら、INTEN ② を調整し適当な明るさにセットします。20 秒以上待っても輝線が現れないときは、再度上表に従ってやり直して下さい。

- (3) CH1 POSITION ⑧及び水平POSITION ⑨を調整し、輝線をほぼ中央の位置へ移動させます。
- (4) FOCUS ③を回し、輝線が最もシャープになる様にセットします。
- (5) CH1 入力端子 ⑬へ付属のプローブを接続し、CALIBRATOR 端子 ④に接続します。
- (6) GND ⑳を■の位置にし、LEVEL ㉔を回し波形が静止する様に調整すると、下図(第5図)の様に波形が観測できます。



※ 波形の前縁が図の様に
ならないときは、プロー
ブの位相補正ずれです。
"プローブの校正"の項
に従って下さい。

第 5 図

- (7) 観測に際しては、VOLTS/DIV ⑭, TIME/DIV ㉓を調整し、観測に適した振幅、山数にセットします。
- (8) ILLUM ①を調整しスケールを好みの明るさにセットします。

以上の操作は、CH1 を単独動作させた時の説明です。CH2 の単独動作を行なうときは、操作説明文中の CH1 に関する操作を CH2 に置換えることにより動作させることができます。

2 現象動作や一般的な操作について次項に述べます。

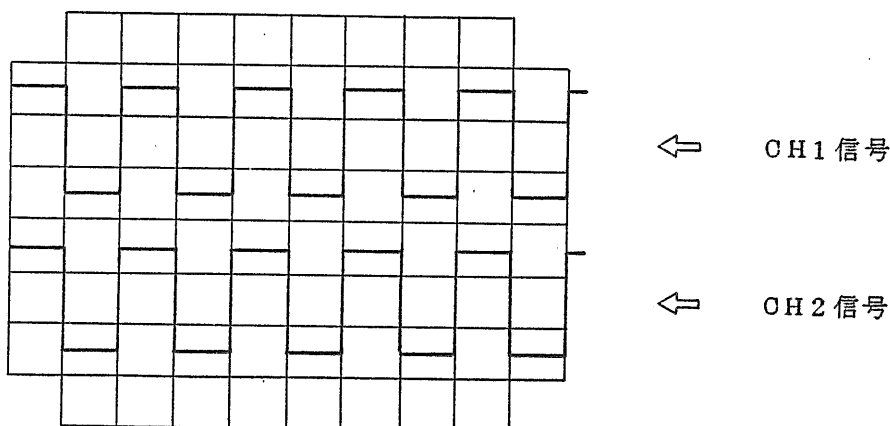
4.2 2現象動作

MODE スイッチを DUAL ⑩ に切換えると、もう一本の輝線が現れます。

これが CH2 の輝線です。(前項の説明での輝線は CH1 のものです。)

前項までの操作で、CH1 は校正電圧波形が、CH2 には信号が入っていないため横1本の輝線が現われます。

次に、CH2 入力端子 ⑫ に CH1 と同様に、付属のプロブで校正電圧を加え、GND ⑬を■の位置にします。↑ POSITION ⑧, ⑬を調整すると第6図の様に2現象波形が観測できます。

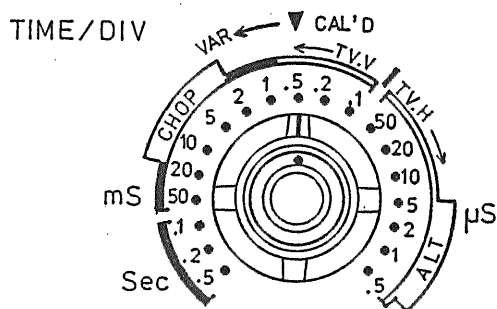


第 6 図

2現象動作 (DUAL) においては、トリガ信号源が自動的に CH1 TRIG に切換わり、CH1 の入力信号にのみトリガします。従って、CH2 の信号が、CH1 の信号に対し同期の関係にあるとき、CH1、CH2 の波形は共に静止します。

本器の2現象動作は、CHOP, ALT 動作の切換ツマミがなく、DUAL ⑩スイッチだけです。実際には、TIME/DIV ⑮と連動し、1mS/DIV以下のレンジでCHOP 動作、0.5 mS/DIV 以上のレンジでALT 動作する様になっています。

第 7 図



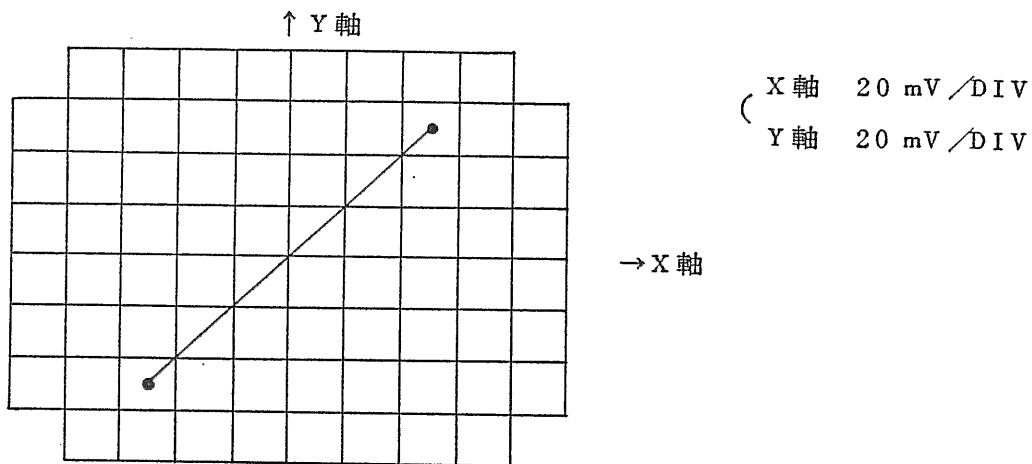
4.3 X-Y動作

MODEスイッチをX-Y ⑩ に切換えます。この単一動作で、CH1 がX軸、CH2 がY軸のX-Yスコープになります。

Y軸は、CH2 と同じ電気特性で使用でき、操作も変わりません。

X軸は、周波数帯域幅がDC～1 MHz (－3 dB) となり、CH1 POSITION ⑬は動作しなくなりますが、水平 POSITION ⑳がそのままX軸 POSITION として動作します。それ以外は、CH1 と同じ電気特性で、操作も変わりません。

X、Yの両軸入力に校正電圧を加え、各々のVOLTS/DIVを調整すると、第8図の様に方形波のリサージュ波形を観測することが出来ます。



第 8 図

<注意>

X-Y動作において、高い周波数の観測を行うとき、本器のX軸、Y軸間の周波数帯域幅、位相差に注意して下さい。

4.4 外部輝度変調 (INTEN MOD)

外部より輝度をコントロールするとき、又は、マーカ等を輝度変調により表示する時に使用します。

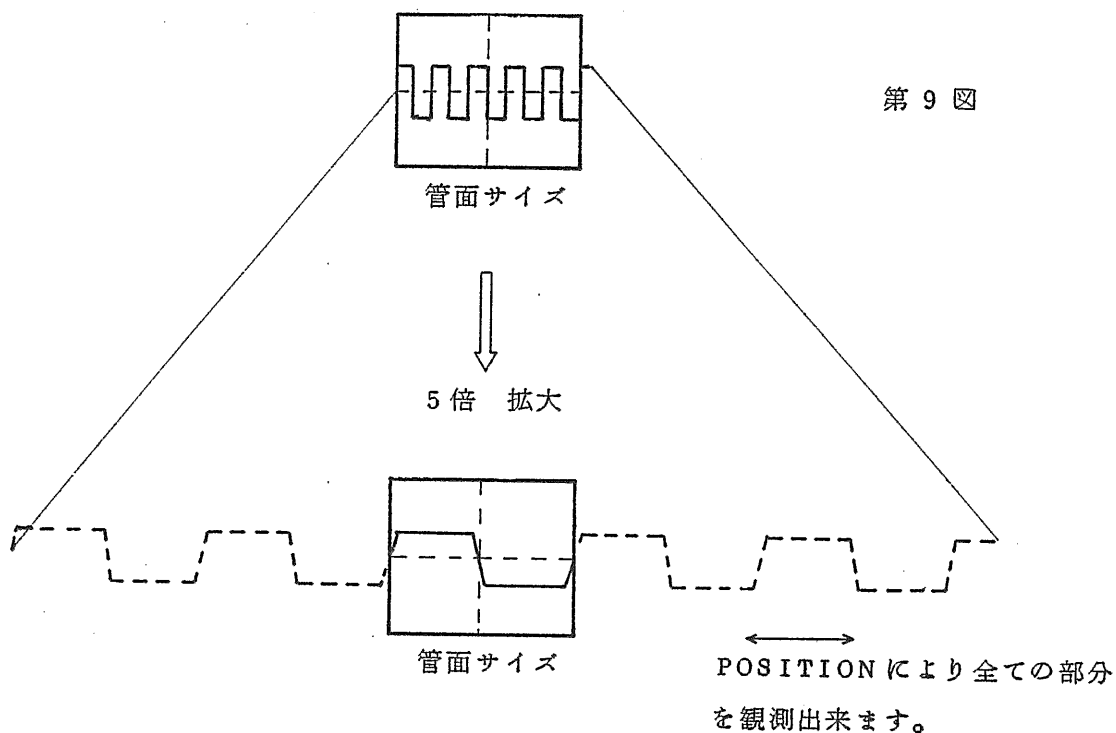
背面の外部輝度変調用端子 Z AXIS INPUT ⑳ (第2図) のショートバーを外し、㉑ と GND 端子 ㉒ 間に輝度変調信号を加えます。使用しない時は、ショートバーを取付けておきます。

感度は TTL レベルで十分コントロール出来る設計になっていますが、最大許容入力電圧は“取扱い上の注意”を参照して下さい。又、直流からコントロールできますので、外部からのリモートコントロールによる輝度調整も可能です。

4.5 掃引拡大の操作 (PULL 5 × MAG)

入力信号の一部を拡大し観測する場合は、掃引時間を速くすればよいのですが、掃引のスタート点以後の部分拡大して見たい時、掃引時間を速くするとその見たい部分が、管面外へ出てしまうことがあります。

この場合、HORIZONTAL POSITION ③ ツマミを手前に引き出し、5 × MAG にすると、波形を中心から左、右へ 5 倍拡大することができます。



第 9 図

拡大した時の掃引時間は

$$\text{TIME/DIV 指示値} \times 1/5$$

の値になります。従って、最高掃引時間は、拡大しない時の最高掃引時間の $0.5 \mu\text{S/DIV}$ に対し、拡大すると

$$0.5 \mu\text{S/DIV} \times 1/5 = 0.1 \mu\text{S/DIV}$$

になり、最高掃引を速くすることができます。

拡大することにより、輝度が低下しますので、次の場合以外は拡大しない方が良いでしょう。

- 1) 掃引のスタート点から離れた部分を、部分拡大して観測したい場合。
- 2) $0.5 \mu\text{S/DIV}$ より速い掃引をさせたい場合。

4.6 TRIG MODE の動作

(1) NORM の動作

トリガ回路にトリガ入力信号が加えられ、その信号の振幅とレベルが、トリガ回路を駆動させる範囲内の時初めてトリガ信号が発生し、掃引し、管面に静止した波形が得られます。この状態を、“トリガが掛かっている”又は“トリガされている”と云います。

トリガレベルが振幅外か、トリガ入力が無い場合には待機状態で、この状態を“トリガが外れている”と云い輝線は消えます。

従って、トリガが外れている時に、セットの設定不良（例えば、INTEN ②、
↑ POSITION ③又は ⑬ など）と間違いやすく、下記の時以外はなるべく
AUTO を使用します。

- i) トリガ入力信号の繰り返し周期が 50 Hz 以下の時。
- ii) 信号入力が有る時だけ管面に波形を表示したい時。

(2) AUTO の動作

トリガ入力信号が 50 Hz 以上の繰り返し周期で、安定なトリガ掃引が行なえます。トリガが外れた状態では自励掃引（フリーラン）し、掃引時間の速いレンジでも明るい輝線が現われ、ZERO レベルの確認が容易です。

従って、一般的な使用においては、この AUTO ポジションを使用します。

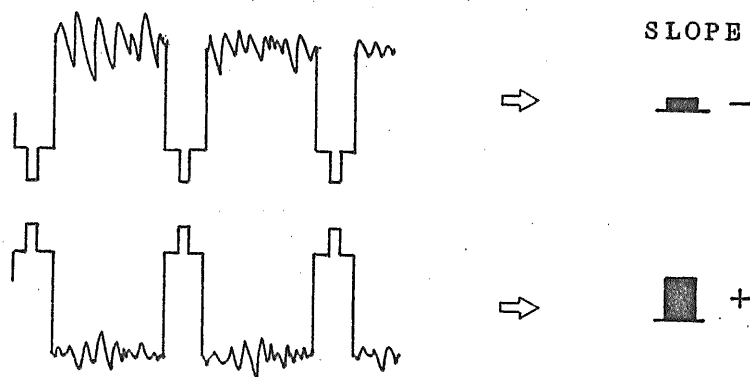
(3) TV の動作

TV 映像信号を観測する時に使用します。

トリガ入力に入った信号を同期分離回路で同期信号だけを取り出し、この同期信号をトリガ入力信号とするため、非常に安定なトリガが掛ります。

又、TIME/DIV のつまみに連動して、 $0.5 \mu\text{S} \sim 0.1 \text{ms}/\text{DIV}$ の間は垂直同期信号（TV・V）に、同期します。

極性（SLOPE）は、映像信号に合わせて第 10 図のようにセットして下さい。



第 10 図

5. 測定方法

5.1 入力信号の接続方法について

本器の信号入力端子から見た入力インピーダンスは、抵抗分 $1\text{ M}\Omega$ 、並列容量 30 pF で、付属のプローブを使用した時、抵抗分 $10\text{ M}\Omega$ 、並列容量約 12 pF となります。

本器と観測信号源の接続方法は種々ありますが、主なものに普通の被覆線を用いる方法、シールド線を用いる方法、プローブを用いる方法、同軸ケーブルを用いる方法などがあります。これらの方法は次のような条件により使い分けられます。

入力信号源の出力インピーダンスの大小

入力信号の大きさと周波数

外部からの誘導の大、小

入力信号源とオシロスコープ間の遠近

入力信号の種類による接続方法を分類すると次のようになります。

接続方法 入力信号の種類			被覆線	シールド線	プローブ	同軸ケーブル	その他
低周波	低インピーダンス	近	○	○	○	○	
		遠		○		○	
	高インピーダンス	近		⊗	○	⊗	
		遠		⊗		⊗	
高周波	低インピーダンス	近			○	○	
		遠				○	
	高インピーダンス	近			○	⊗	
		遠					

(○：良 ⊗：やや良)

○ 被覆線を用いる方法

垂直軸の入力端子に BNC 形端子アダプタ (942 形 別売品) を取り付けて、このアダプタに被覆線を接続します。

この方法は、簡単でしかも入力信号が減衰しない利点があります。しかし、被覆線が長い時や、入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は、外部から誘導を受け観測に支障をきたします。

又、対アース間の漂遊容量も大きく、付属の減衰比 $10:1$ のプローブを使用した時に比べると、被測定回路等におよぼす影響は大きくなります。

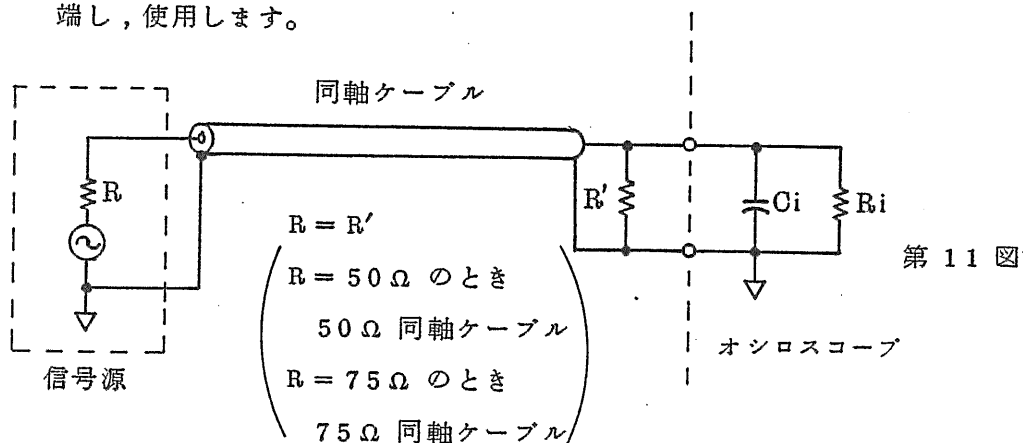
○ シールド線を用いる方法

シールド線を使用することにより，外部からの誘導を防止できます。しかしシールド線の容量は， $50\text{ pF/m} \sim 100\text{ pF/m}$ 等と大きいので，入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は適しません。また，高周波にも適しません。

○ 同軸ケーブルを用いる方法

入力信号源の出力インピーダンスが 50Ω ， 75Ω 等のときは，インピーダンスの合った同軸ケーブルを用い，マッチングをとることにより，高い周波数成分まで減衰させずに接続することが出来ます。

マッチングを取る場合は，第11図の様にオシロスコープの入力側に，同軸ケーブルの特性インピーダンスに合った 50Ω 又は， 75Ω の純抵抗 R で終端し，使用します。



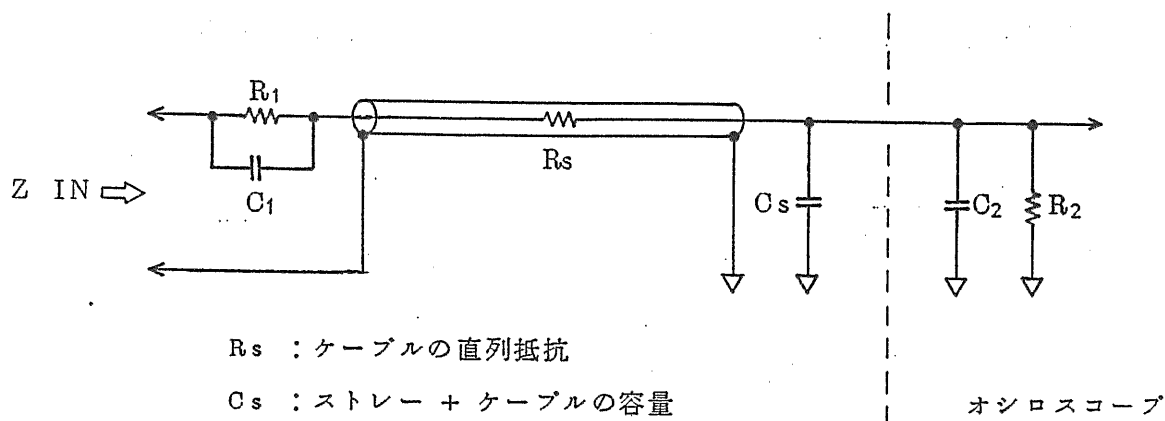
○ ブローブを用いる方法

本器に付属の減衰比 $10:1$ のブローブを用います。

ブローブは第12図の様にオシロスコープからブローブ本体までの線及びブローブ本体は電氣的にシールドされ，外部の誘導等の影響が受け難くなっています。又，ブローブ本体はオシロスコープの入力インピーダンスと，一種の広帯域アッテネータを形成される様になっていますので，直流分から高い周波数成分まで歪なく接続することが出来ます。

ブローブを使用すると信号は $1/10$ に減衰しますが入力インピーダンスが抵抗分 $10\text{ M}\Omega$ ，容量分約 12 pF と非常に高くなりますので，被測定回路に与える影響が極端に小さくなります。

以下に詳細を説明します。



第 12 図

プロブは、オシロスコープの入力抵抗 R_2 と減衰器を構成するような R_1 と、これに並列に C_1 を接続してオシロスコープの入力容量 C_2 とケーブルの静電容量 C_s とを補償する広帯域アテネータを構成しています。

入力インピーダンス Z_{IN} は次式になります。

$$Z_{IN} = \frac{R_1 + R_2}{\omega C (R_1 + R_2) + 1} \quad C = \frac{C_1 \times (C_2 + C_s)}{C_1 + C_2 + C_s}$$

減衰比 A は

$$A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad \left(= \frac{1\text{M}\Omega}{9\text{M}\Omega + 1\text{M}\Omega} = \frac{1}{10} \right)$$

() 内は本器に付属のプロブの場合である。

となります。

<注意>

- 17 頁に記載した最大許容入力電圧を守ること。
- 必ず付属のアースリード線を使うこと。2 現象で使用する時も、各々のアースリード線を使用して下さい。
- 測定を行なう前に必ずプロブの位相合せを正確にすること。
- プロブに、機械的ショックや強い振動を与えないこと。又、極度に折曲げたり、強く引張らないこと。
- プロブ本体及び先端の材質は、熱に弱いので、リード線を挟んだままで、近くの半田付けをしないこと。

4.2 電圧の測定

直流分のない交流波形や、直流が重畳された波形から、交流分のみの観測を行なうには、垂直入力切替スイッチ⑱、⑳を AC の位置で使います。又、直流分を含んだ観測を行なうには、DC の位置で使います。

電圧の測定は、あらかじめ連続減衰器㉑、㉒を "CAL'D" の位置に設定し、感度を VOLTS/DIV ㉓、㉔の指示値に校正しておきます。

次に観測信号を接続して管面に適当な大きさに表示し、その振幅を目盛板により読みとります。(DC 電圧は、輝線の変化量を読みとる。)

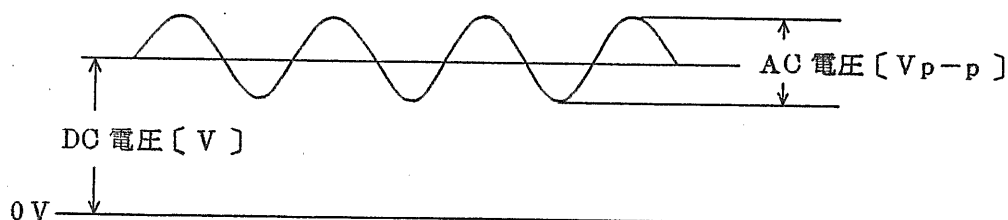
この値から下式により電圧値を知ることが出来ます。

1) 直接入力端子へ加えた場合

$$\text{電圧 [V]} = \text{観測波振幅 [DIV]} \times \text{VOLTS/DIV の指示値}$$

2) 10 : 1 のプローブを使用した場合

$$\text{電圧 [V]} = \text{観測波振幅 [DIV]} \times \text{VOLTS/DIV の指示値} \times 10$$



第 13 図

4.3 電流の測定 (電圧降下法による)

被測定電流 I の流れる回路に直列に、電流検出用の微少抵抗器 R を接続し、その両端の電圧降下 E をオシロスコープで測定します。

オームの法則により、求める電流 I は

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]}$$

となります。

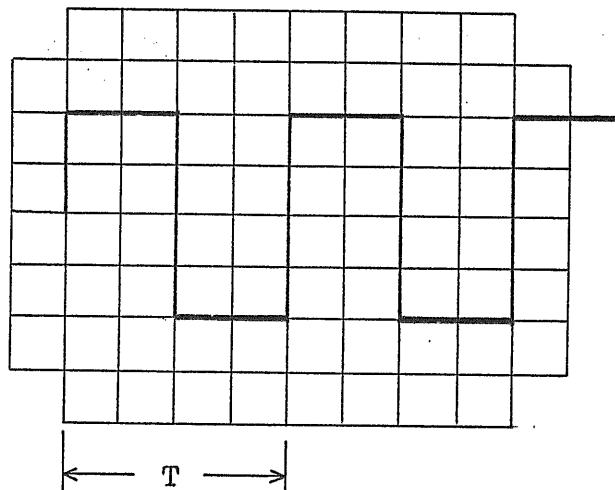
但し、この R は被測定回路の動作状態を変えない範囲の値でなくてはなりません。

この方法により直流から高い周波数成分の電流まで比較的正確に測定することが出来ます。

5.4 時間の測定

時間間隔の測定

波形の任意の2点間の時間間隔測定は、TIME/DIV の VARIABLE ⑳ を CAL'D にすることにより、TIME/DIV ㉔ の指示値から時間 T を直読することが出来ます。



第 14 図

$$\text{時間 } T [\text{Sec}] = \text{TIME/DIV の指示値} \times \text{読み取り長さ [DIV]}$$

掃引拡大 (5 × MAG ㉑) したときは上記の値の 1/5 になります。

5.5 周波数の測定

- 波形の1サイクルの時間 T を測定し算出する方法

5.4 項で測定した1サイクル当りの時間 T (周期) を測定し、次式から算出します。

$$\text{周波数 } f [\text{Hz}] = \frac{1}{\text{周期 } T [\text{Sec}]}$$

- リサージュ図形による周波数の測定 (第 15, 16 図参照)

MODE スイッチを X-Y ㉒ にし、X-Y 動作とする (4.3 X-Y 動作の項を参照)

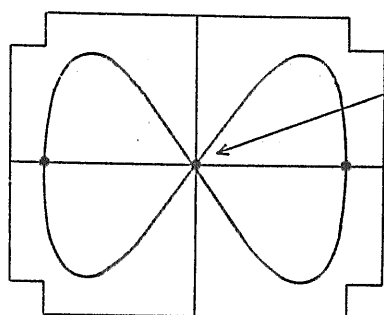
X 軸に周波数を読むことができる信号発生器 (SG) を接続し、Y 軸に周波数の未知な信号 (被測定信号) を接続する。

各々ツマミを調整し、管面全体に図形が表示されるようにします。

次に、信号発生器の周波数を変化し、第 15 図のように図形が静止すると

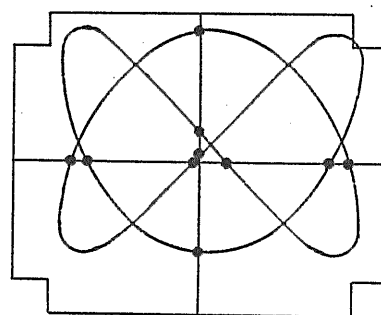
ところを探します。この時の図形から未知の周波数を下式により求めることが出来ます。

$$\text{未知周波数 [Hz]} = \frac{\text{水平目盛線との交点数}}{\text{垂直目盛線との交点数}} \times \text{信号発生器の周波数 [Hz]}$$



$$\frac{4}{2} = \frac{2}{1} \quad (\text{H})$$

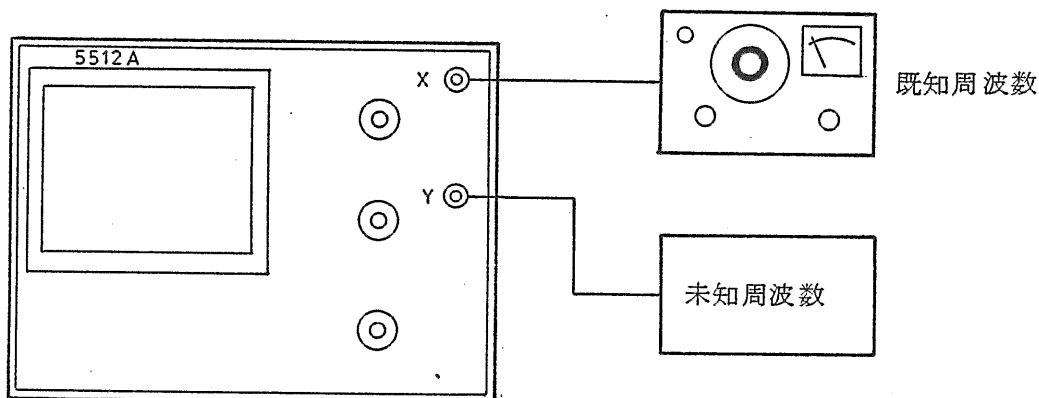
$$\frac{4}{2} = \frac{2}{1} \quad (\text{V})$$



$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2} \quad (\text{H})$$

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2} \quad (\text{V})$$

第 15 図



第 16 図

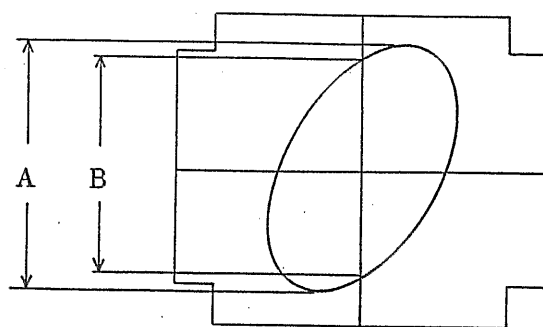
5.6 位相差の測定

- リサージュ図形による位相差の測定 (第 16, 17, 18 図参照)

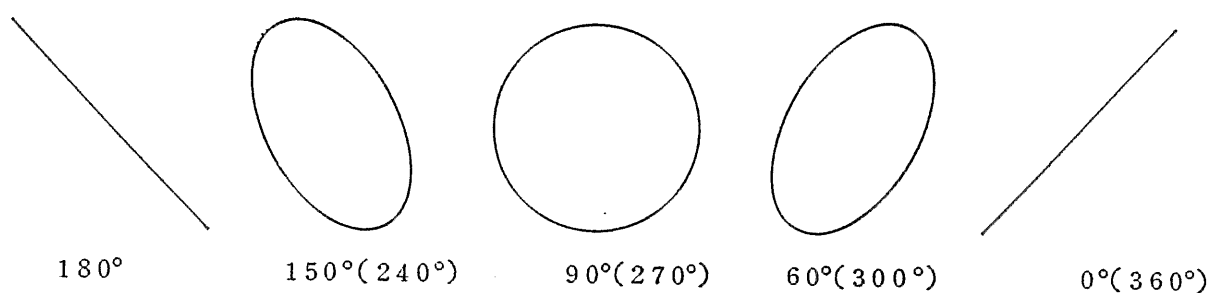
周波数測定の時述べたように X-Y 動作にし、X 軸、Y 軸に同一の周波数の 2 信号 (例えばステレオ信号など) を接続しリサージュ図形を描かせます。

この図形から次式により 2 信号間の位相差を求めることが出来ます。

$$\text{位相差 } \theta = \sin^{-1} \frac{B}{A}$$



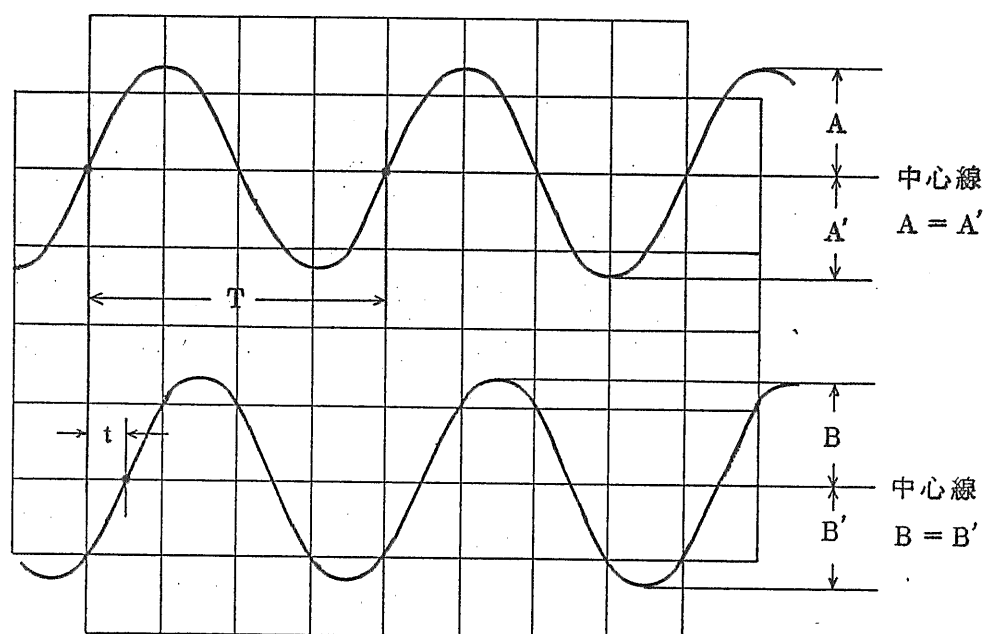
第 17 図



第 18 図

○ 2 現象による位相差の測定

MODEスイッチを DUAL ⑩ にし, CH1 に基準とする信号を, CH2 に被測定信号を接続します。オシロスコープを調整し下図(第 19 図)のように波形を描かせます。



第 19 図

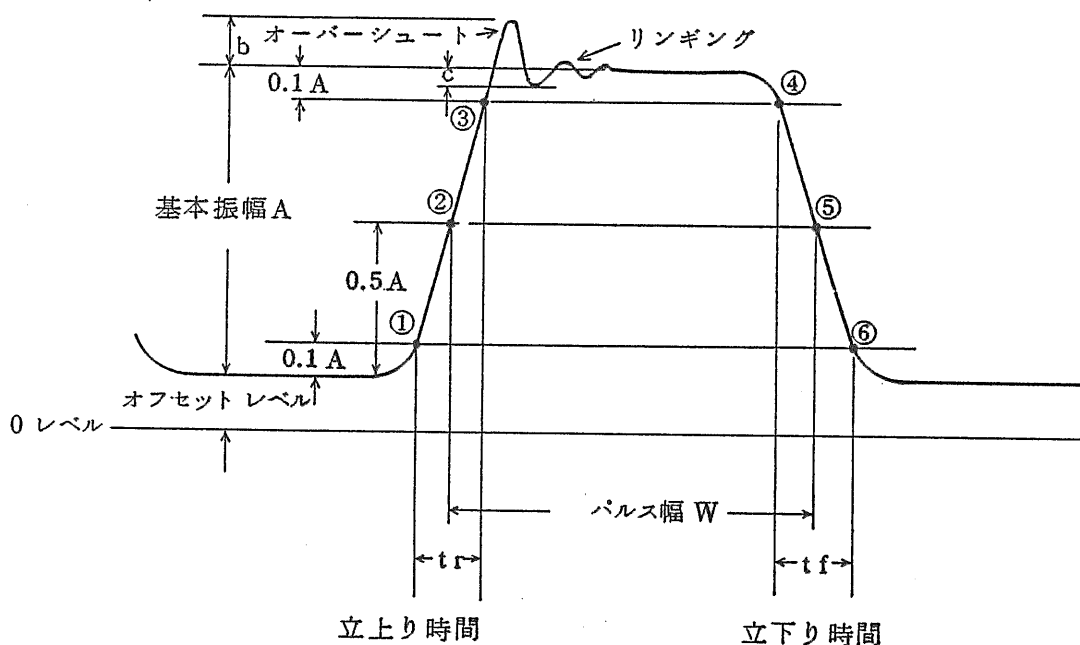
位相差 θ は次式により求めます。

$$\text{位相差 } \theta = \frac{t}{T} \times 360^\circ$$

この2現象による測定方法は、微少な t の測定が可能で、また進相、遅相が一目で観測できる特長があります。

5.7 パルス波形の測定

理想的なパルス波形は、瞬間的にある振幅になりその値を保持し、また瞬間的に基準レベルに降下する方形波と云う事になりますが、実際のパルス波形は第20図の様になり、各部の名称は次のとおり定義されております。



第20図

パルス振幅：パルスの基本振幅 A を云う。

パルス幅：基本振幅の50%の点②，⑤の間の時間を云う。

立上り時間：基本振幅の10%の点①から90%の点③までの時間を云う。

立下り時間：基本振幅の90%の点④から10%の点⑥までの時間を云う。

オーバーシュート：立上り部で最初に基本振幅より突き出た部分を云い b/A [%] であらわす。

リングング：立上った部分で振動している所を云い， c/A [%] であらわす。

○ 立上り時間の測定

パルス波の立上り時間の測定は、管面波形から前項の“時間の測定”に従って t_r の値を読むことにより測定出来ます。

しかし、管面波形から測定した立上り時間 t_r は、オシロスコープの特性を含んだ値であるため、被測定パルスの立上り時間 t_n がオシロスコープの立上り時間 t_o に近くなる程誤差となって表われます。そこでこの誤差を取り除くためには、下式により計算を求めなくてはなりません。

$$\text{真の立上り時間 } t_n = \sqrt{(t_r)^2 - (t_o)^2}$$

t_r : 管面波形の立上り時間

t_o : オシロスコープ自体の立上り時間 (本器は約 23.3 nS です。)

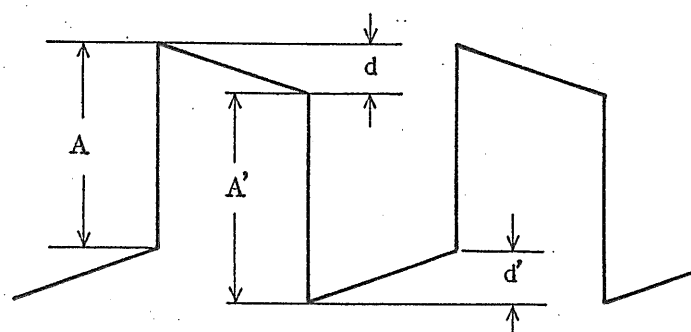
なお、参考までに本器の約 3 倍の立上り時間 100 nS のパルス波形を管面で測定した時の誤差は、約 6 % になります。

○ サグの測定

パルス波は前頁で説明した各部の名称の他に、第 21 図の様に傾斜した波形になることがあります。(これは、パルス波が低域特性の悪い増幅器等を通過する際、低域成分が減衰を受けるためです。)

この傾斜した部分 (d) をサグと呼び、サグの量は一般に下式で算出されます。

$$\text{サグ} = \frac{d}{A} \quad \left(\text{または} \quad \frac{d'}{A'} \right) \times 100 [\%]$$



第 21 図

<注意>

本器を AC 結合で使用すると、低い繰返し周波数のパルス波でサグがあらわれます。低い繰返し周波数のパルス波の観測は、必ず DC 結合で行ないます。

6. 校正

6.1 概要

本器は、ある期間使用したら、かならず定期的に校正する事が望めます。
 校正は、全般にわたり行なう事が望めますが、時間の精度を要求する測定が主であれば、特に時間軸の校正を或いは、垂直軸の感度の精度を要求する測定が主であれば、特に垂直軸の校正をと、必要に応じた校正方法も良いと思います。
 しかし、故障修理等を行なった場合、修理の内容によっては、全般にわたっての校正が必要です。

校正は、出来るだけ本社 営業所 代理店にお申し付け下さい。敏速で適確な校正がなされます。

6.2 直流電源のチェックとH・Vの調整

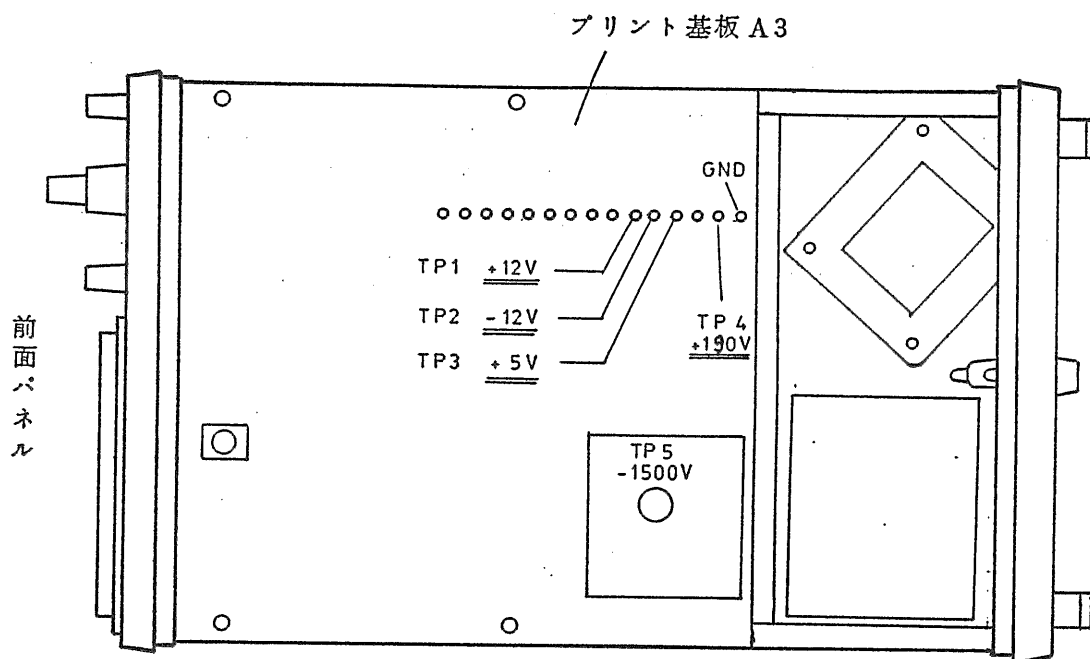
本器の校正を行なう場合、初めに直流電源のチェックとH・V（高圧-1500V）の調整が必要です。

下表に電圧値、第22、23図にチェックケ所と調整ケ所を示します。

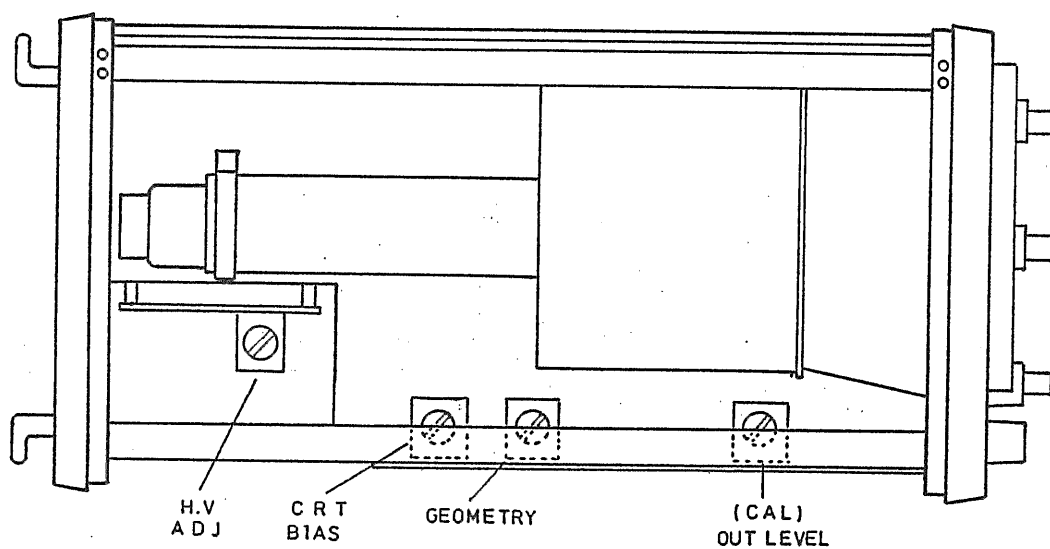
直 流 電 源		チェック及び調整カ所
+5 V	+ 4.75 V ~ + 5.25 V	TP-3 -
+12 V	+ 11.5 V ~ + 12.5 V	TP-1 -
-12 V	- 11.5 V ~ - 12.5 V	TP-2 -
+180 V	+ 180 V ~ + 200 V	TP-4 -
-1500 V	- 1500 V ± 10 V	TP-5 ⑪ HV ADJ

電圧の測定は、チェック点とアース間の電圧を測定します。

使用する測定器は、正確なデジタルボルトメータが適します。特に、-1500Vの直流電源はブラウン管のカソードに加える電源で、この電圧が変化すると、輝線の明るさや、垂直軸感度、掃引時間等が大きく変化するため、正確に電圧を合わせなければなりません。又、この電源は、内部インピーダンスが高いので、測定に使用する電圧計は、入力インピーダンスが十分高い（約1000MΩ位）ものを選ばなければなりません。



第 22 図



第 23 図

6.3 垂直軸の調整

○ STEP BALの調整

VOLTS/DIV スイッチを切替えた時の輝線移動を、最少にする調整です。

- 1) GND スイッチを GND にし、管面に輝線を出します。
- 2) VOLTS/DIV スイッチを 5mV, 20mV レンジ間を切替えながら、輝線移動が最少になるように、STEP BAL (第 24 図参照) を調整します。

○ DC BALの調整

VARIABLE ツマミを回した時の輝線移動を、最少にする調整です。

- 1) GND スイッチを GND にし、管面に輝線を出します。
- 2) VARIABLE ツマミを回しながら、輝線移動が最少になるように、DC BAL (第 24 図参照) を調整します。

○ DEF LEVEL の調整

- (1) VERT MODE を CH1 (又は CH2) にし、管面中央に横 1 本の輝線を出します。
- (2) CRT の Y (又は Y) ピンに電圧計を接続し、電圧が 80V になる様に DEF LEVEL (第 24 図参照) を調整します。

○ 感度の校正

VOLTS/DIV スイッチの指示値に、垂直軸増幅器の感度を校正します。調整は、出力電圧設定が 0.5 % 以内の確度をもつ、1 kHz の方形波発振器を使用して行ないます。

- (1) 発振器の出力を 40mVp p に設定し、垂直軸感度を 5mV/DIV の位置にして垂直入力端子に加えます。
- (2) VARIABLE ツマミを CAL'D の位置に固定し、管面振幅が 8 DIV になる様に CH1 GAIN 又は CH2 GAIN (第 24 図参照) を調整します。

以上の調整で、他のレンジも $\pm 3\%$ 以内に校正されます。

○ 入力 ATT の入力容量及び位相補正

VOLTS/DIV スイッチは、1/10 ステップの入力 ATT とプリアンプのゲイン切換えを組合せる構成になっています。この入力 ATT の位相補正がずれていると、本器の周波数特性に異状を生じさせ、管面上の観測波形に歪を生じます。又、入力容量の調整がずれていると、“プローブの校正”をレ

レンジを切替える度に再調整しなければなりません。(25頁“プローブを用いる方法”を参照。)

位相特性の調整は、波形にサグ、オーバーシュートなどの歪が少く、立上り時間が、 $1\mu\text{S}$ 以下の方形波発振器を使用し、各々のレンジにおいて、管面振幅が 4DIV になるように出力を合せ、方形波特性が最良になる様に位相補正コンデンサを調整します。この調整は、約 1 kHz の繰返し周波数で行ないます。

入力容量の調整は、入力端子に低容量用の C メータを接続し、各レンジの入力容量が $30\text{pF} \pm 2\text{pF}$ に入るように入力容量補正コンデンサを調整します。

この調整は、本器を動作状態にし、行ないます。

下表に各レンジの調整箇所を示します。

レンジ	CH 1		CH 2	
	調整コンデンサー		調整コンデンサー	
	入力調整	位相補正	入力容量	位相補正
5mV (10, 20mV)	C102	—	C202	—
50mV (0.1, 0.2 V)	C104	C105	C204	C205
0.5 V (1, 2 V)	C107	C108	C207	C208
5 V (10V)	C110	C111	C210	C211

() 内のレンジは、調整する必要がなく、チェックをするだけです。

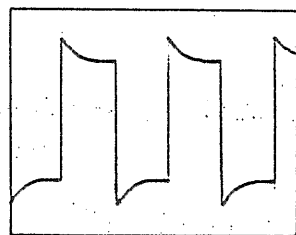
○ 垂直軸増幅器の高域周波数特性補正

この調整は、立上り時間 10ns 以下、繰返し周波数 500kHz の高品位な方形波を用いて増幅器の周波数特性の調整を行ないます。

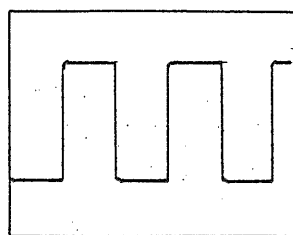
- (1) 入力に上記の方形波をつなぎ VOLTS/DIV スイッチを 5 mV, TIME/DIV スイッチを $0.5\mu\text{S}$ にセットし、管面振幅が 4DIV になる様に発振器の出力を調整します。
- (2) 次に方形波特性の前縁が平坦になる様に出力段の HF COMP (C305, R312) を調整します。
- (3) 次に方形波特性の最前縁が平坦になる様にプリアンプ (PREAMP) 段の HF COMP トリマコンデンサ (C125 又は C225) を調整します。

以上の操作を 2～3 回繰返し 4 DIV の方形波特性が最も理想特性に近づく様に調整します。

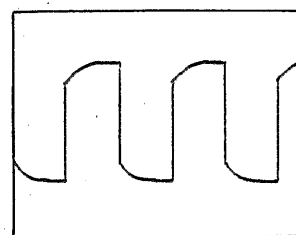
出力段 HF COMP (C305, R312) の調整



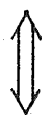
不



良

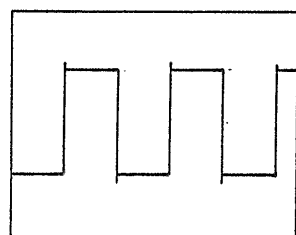


不

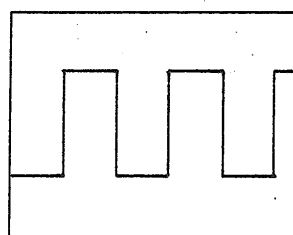


繰り返す

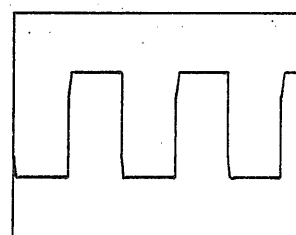
プリアンプ段 HF COMP (C125, C225) の調整



不



良



不

以上の調整で方形波特性が調整され周波数特性も満足されます。

6.4 時間軸の調整

- 同期の調整
- TRIG DC OFFSET の調整

AC 結合において、LEVEL ツマミの白点が真上で TRIG 点が波形振幅の中央になる様に調整します。

- (1) 垂直軸入力に約 1 kHz の正弦波を接続し、管面いっぱいに波形を出します。
- (2) INT TRIG, AC 結合において LEVEL ツマミの白点を真上にセットし、TRIG 点が波形振幅の中央になる様に TRIG DC OFFSET を調整します。

○ CHI TRIG DC OFFSET の調整

CHI INT TRIG において, AC ↔ DC 結合を切り換えてトリガ点が変わらない様に調整します。

- (1) 垂直軸 MODE を CH1 にし約 1kHz の正弦波を接続し管面いっぱいに波形を出します。
- (2) AC 結合時のトリガ点が管面振幅の中央になる様にレベルツマミを合わせます。
- (3) DC 結合に切換え CH1 TRIG DC OFFSET を調整しトリガ点を管面振幅の中央に合わせます。

○ CH2 TRIG DC OFFSET の調整

CHI TRIG DC OFFSET の調整と同様に CH2 TRIG DC OFFSET を調整します。

○ 掃引時間の調整

TIME/DIV スイッチの指示値に, 掃引時間を校正します。

調整は, 正確な 1ms と 10μs の時間を持ったタイムマーカ信号か, 繰返し周波数 1 kHz と 100kHz の信号を使用して行ないます。

- (1) 1ms 周期のタイムマーカ信号か, 繰返周波数 1kHz の信号を加えます。
TIME/DIV スイッチを 1ms にセットし, 波形振幅が適当な大きさになるように信号の大きさ, 又は VOLTS/DIV スイッチを操作します。
- (2) 波形の周期がスケールに載るように SWEEP CAL (第 24 図) を調整します。
- (3) 次に, 10μs 周期のタイムマーカ信号か, 100kHz の信号を加えます。

TIME/DIV スイッチを 10μs に切換え, 波形の周期が, スケールに載るように HS COMP. (第 24 図参照) を調整します。

以上の調整で, TIME/DIV スイッチの全てのレンジの掃引時間が校正されます。又 5 × MAG 時の掃引時間も同時に校正されます。

6.5 水平軸 (X) の調整 (第 24 図参照)

○ 水平軸感度の調整

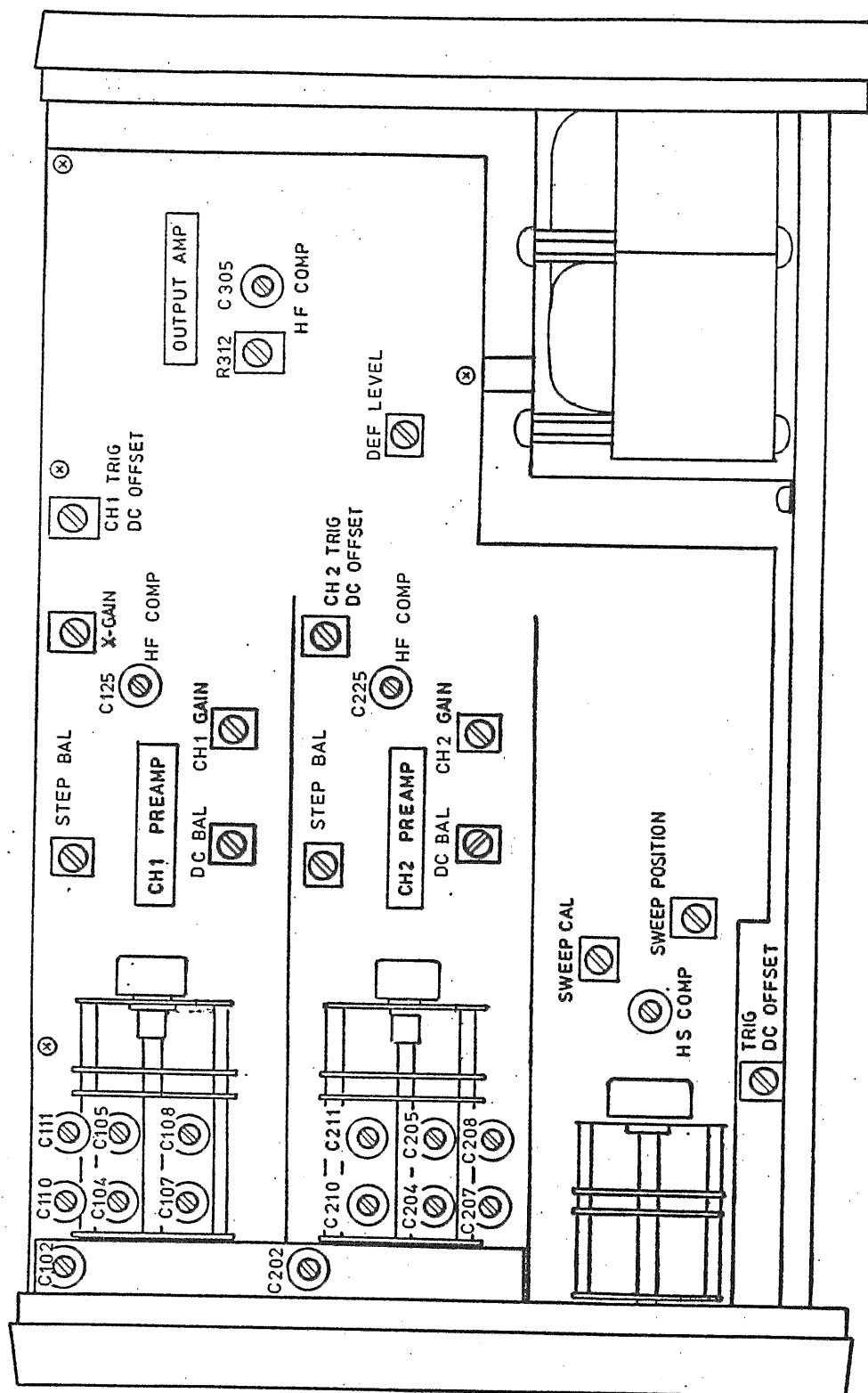
X-Y 動作における X 軸の感度を校正します。

- (1) 35 頁 “感度の校正” で使用した発振器の出力を 20mVp-p に設定し, CH1 (X) ⑨ 入力端子へ加えます。

この調整は、CRT の偏向感度に影響を与えるため、感度を合せる様な調整箇所は、全てやり直す必要があります。

5512A

41 / 頁

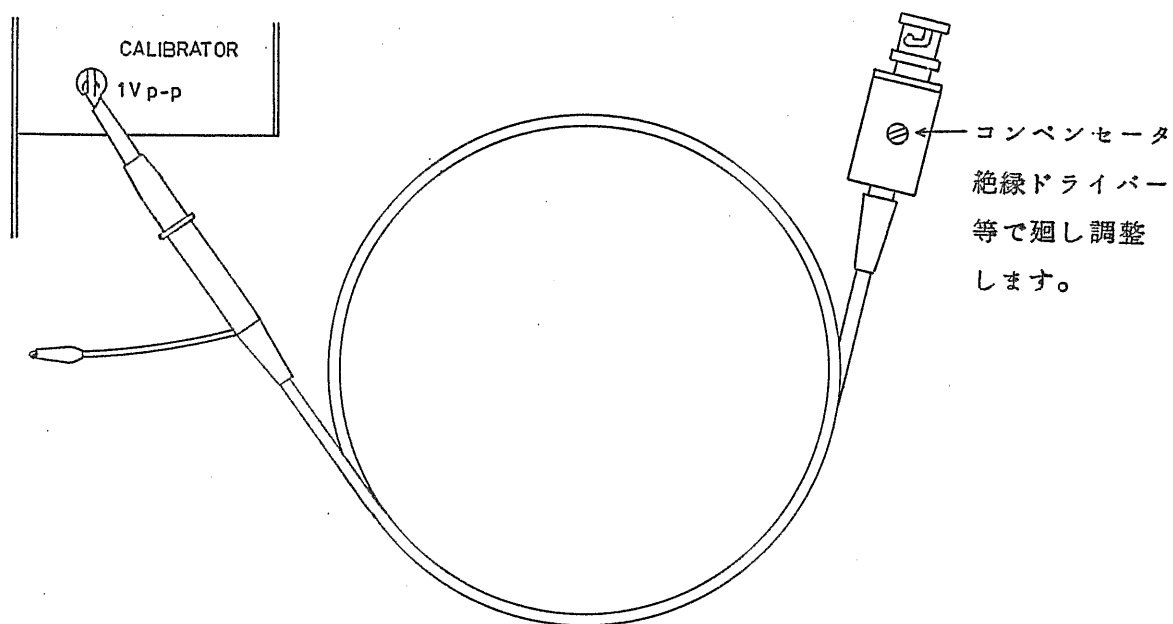


第 24 図

6.6 ブロープの校正

ブロープは、前項（25頁“ブロープを用いる方法”）で説明したように、一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため、位相補正が正しく行なわれていないと、観測波形に歪を与え、間違った波形を観測することになりますので、測定前には正しく校正する必要があります。

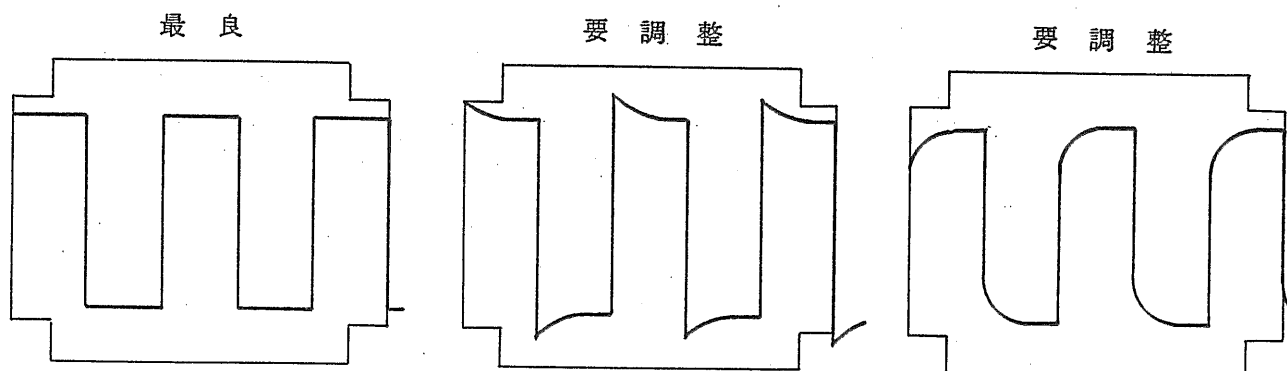
校正は、本器正面パネルの校正電圧端子④の信号を使用して行ないます。



第 25 図

ブロープを CH1 又は、CH2 の入力に接続し、VOLTS/DIVスイッチを 20 mV にセットします。

ブロープ先端を、校正電圧端子に接続し、下図の様に波形を観測しながら、コンペンセータを絶縁ドライバー等で廻し、最良な波形になる様に調整します。



第 26 図

